

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-184268

(43)Date of publication of application : 12.08.1991

(51)Int.Cl.

H01M 8/02
H01M 8/12

(21)Application number : 02-275161

(71)Applicant : ASEA BROWN BOVERI AG

(22)Date of filing : 12.10.1990

(72)Inventor : BOSSEL ULF DR

(30)Priority

Priority number : 89 3730 Priority date : 12.10.1989 Priority country : CH

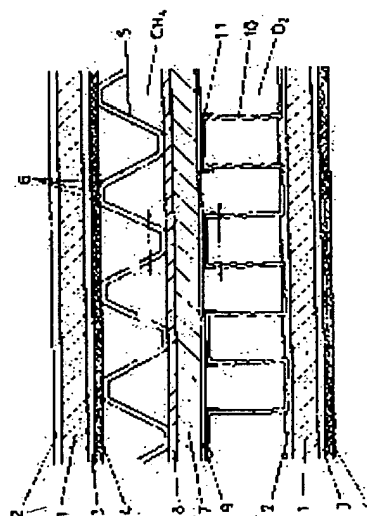
(54) PARTS ARRANGEMENT FOR CURRENT CONDUCTION OF CERAMIC HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain proper electrical contact, high temperature conductivity and low contact resistance by keeping at least a current collector on one surface in such a state as freely movable horizontally in parallel with the flat surface of a plate as well as slidable on a divisional plate.

CONSTITUTION: A gap is formed between electrodes 2 and 3 separated into two spaces containing an oxygen electrode 2 and different gas media of a fuel (CH_4) and an oxygen carrier (O_2), via an airtight and conductive divisional plate 7. Also, current collectors 5 and 10 are arranged on each surface of the flat and smooth divisional plate 7 and firmly fastened to both of the oxygen electrode 21

and the fuel electrode 3. Furthermore, at least current collectors 5 and 10 on one surface are arranged so as to be freely movable horizontally in parallel with the flat surface of the plate 7 and freely slidable thereon. As a result, electrical contact and high temperature



BEST AVAILABLE COPY

conductivity can be properly maintained, together with proper low resistance contact.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-184268

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月12日

H 01 M 8/02

E 9062-5H

8/12

Z 9062-5H

9062-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全10頁)

⑮ 発明の名称 セラミック高温燃料電池の電流伝導のための部品配置

⑯ 特 願 平2-275161

⑰ 出 願 平2(1990)10月12日

優先権主張 ⑱ 1989年10月12日 ⑲ スイス(CH) ⑳ 3730/89-0

㉑ 発 明 者 ウルフ ボツセル スイス国 5400 パーデン ハルデツグシュトラッセ 13

㉒ 出 願 人 アゼア ブラウン ボ スイス国 ツエーハー5401 パーデン ハーゼルシュトラ

ヴェリ アクチエンゲ ーセ 16

ゼルンヤフト

㉓ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外7名

明細書の修正(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称 セラミック高温燃料電池の電流伝導のための部品配置

2. 特許請求の範囲

(1) 隣接する平面状の高温燃料電池間の電流伝導のための部品配置であって、

積重ねの形態で配置され且つドーピングされた安定化酸化ジルコニウムをベースとする固体電解質1、隣接する燃料電池の燃料電極3に夫々の場合に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極2、並びに燃料(CH₄)及び酸素キャリアー(O₂)の異なるガス媒体を有する二つの空間に気密の導電性の分離プレート7により分けられる電極2、3の間に配置されたギャップを有し、平面状の平滑な分離プレート7とその夫々の面に配置され且つ酸素電極2及び燃料電極3の間方中にしっかりと固定された集電装置5、10とが設けられ、一つの面上の少なくとも集電装置がプレートの平面に対して横方向に平行に自由に移動可能でしかも分離プレート

上で溶接可能であるように設けられていることを特徴とする、上記の燃料電池間の電流伝導のための部品配置。

㉔ 分離プレート7が、酸素側で貴金属9または貴金属合金でメッキされ且つ燃料側でニッケル8または高比率ニッケル合金でメッキされる熱安定性高温合金からなり、酸素側の集電装置10が、分離プレート7との少なくとも接点で貴金属11で被覆され且つその反対側でLa/Naペロブスカイトからなる酸素電極2中にしっかりと埋込まれる耐酸化性の熱安定性合金からなり、更に燃料側の集電装置5がニッケルまたは高比率ニッケル合金からなり且つはんだ、溶接または焼結接合部6によりNi/ZrO₂サーメットからなる燃料電極3にニッケル布4を介してしっかりと接続される、請求項1記載の部品配置。

㉕ 酸素側の集電装置10が、はんだ、溶接または焼結接合部12により分離プレートに貴金属で被覆された接点を介してしっかりと接続され

特開平3-184268 (2)

る、請求項2記載の部品配置。

- (4) 酸素側の電極装置10が、分段硬化による、またはそれによらない鉄系もしくはニッケル系合金のキャリアーからなり、且つAu、Pd、Pt、Ptまたはこれらの元素の少なくとも二種の合金からなる膜から選ばれた貴金属で被覆される貴金属被覆物9とキャリアー金属との間の少なくとも一接点がケイ素を含む金属間化合物をベースとする拡散バリアー層を有する、請求項2または3記載の部品配置。
- (5) 電極装置5、10が線状もしくは線状の波形、折り重ね形もしくはブリーツ形のバンドの形態、もしくはワイヤらせん、金網、金属布の形態、または金属のフェルトもしくはマットの形態をとる、請求項1～4の一項記載の部品配置。

隣接する平面状の高温電池間の電流伝導のための部品配置に関する。

(従来の技術)

セラミック固体電解質を有する高温燃料電池は、多数の单元物により知られている。このような電池用の実際の構成要素は、多種の形態及び寸法をもち得る。抵抗電圧損失を小さく保つために、電解質層の厚さをできるだけ小さく保つことがどこでも試みられている。更に、構成要素の形態及び寸法は、必要な端子電圧に到達するため、且つ電流を比較的低く保つために、複数の電池の電気直列接続の可能性の要件に依存する。

フィルタープレス原理と同様の複数のプレート形平面状燃料電池の積重ね型の配置の場合には、電流は一つの電池の酸素電極から隣の電池の燃料電極へとプレートとプレートの間に対して垂直に伝導される必要がある。分離プレート(双極プレート)及び構成要素を電極に電気接続する装置(集電装置)が、この機能に必須の部品として必要とされる。

現在知られている部品及びそれらの配置は、使

3.発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するための高温燃料電池に関する。その他の型の炭化に較べてその良好な効率のために、電気化学的エネルギー変換は、それに必要とされる装置と共に、重要性を増しつつある。

本発明は、イオン導体としてセラミック固体電解質を用いる電気化学高温電池の更に進んだ開発に関するものであり、その目的は、これらの電池が使用される燃料に殆ど独立であること、及び空間を節約する配置を提供することである。

従来で、本発明は、積重ねの形態で配置され、且つドーピングされた安定化酸化ジルコニウムをベースとする固体電解質、燃料電池の燃料電極に夫々の場合に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極、並びに燃料(CH₄)及び酸素キャリアー(O₂)の異なるガス媒体を有する二つの空間に気密の導電性の分離プレートにより分けられる電極間に配置されたギャップを有する、

用される材料、設計及び加工、並びに長期の挙動に関する最近の要件を殆ど満たすことができない。

燃料電池に使用される既知の基本的な構成要素は、相当複雑な形状寸法により殆ど典型的に代表され、これがコンパクトな空間節約の設備の構成に難点を生じる。特に、簡単な加工手段で実施し得る個々の電池の最適の直列接続に有利な配置はない。中でも、ここには接触及び電流伝達の問題に対する不十分な解決手段のみがあるだけである。

それ故、基本的な導電部品の構造及び製造並びにセラミック高温燃料電池に基づくそれらの最適の相互配置の更に進んだ開発、簡素化及び合理化に対して至大な要望がある。

下記の印刷された書籍を、従来技術に関して挙げる事ができる。

- O.アントンセン (Antonson)、W.バウカル (Baukal) 及び W. フィッシャー (Fischer) 著、
"セラミック電解質を有する高温燃料電池
(Hoch-temperature Brennstoff batterie mit
keramischem Blektrolyten)"、Brown Boveri

特開平3-184268 (9)

Mitteilungen 1月/2月号1986年、21
～30頁、

- 米国特許第 4,692,274号A明細書、
- 米国特許第 4,395,468号A明細書、
- W. J. ドラード (Dollard) 及び W. C.
パーカー (Parker) 著 "ウエスチングハウス・
エレクトリック・コーポレーションの固体酸化
物燃料電池プログラムの大要 (An overview of
the Westinghouse Electric Corporation
solid oxide fuel cell program)"、
Extended Abstracts、Fuel Cell Technology
and Applications、国際セミナー、デンハーク、
オランダ、1987年10月26日～29日、
- P. J. モール (Moar) 著、"高温燃料電池、
固体電解質 (High-temperature Fuel Cells、
Solid Electrolytes)"、アカデミック・プレス
社により1978年に発行、431頁、
- D. C. フィー (Fee) 著、"モノリス燃料電池
の開発 (Monolithic Fuel Cell Development)"、
アルゴンヌ・ナショナル・ラボラトリー

(Argonne National Laboratory)、1986年
10月26日～29日に1986年度燃料電池
セミナー (Fuel Cell Seminar) に発表された論
文、タクソン、A Z、リ S、エネルギー部門、
シカゴ大学。

(発明が解決しようとする課題)

従って、本発明の一つの目的は、積層体の形態
で配置され、一方で、1000℃までの温度で燃
料電池の電極及び残りの部品の両方の相互の良好
な電気接触を確保し、且つ高温導電率及び低い接
触抵抗が確保される、隣接する平面状の高温燃料
電池間の電気伝導のための新規な部品配置を提供
することである。更に、全配置は充分な長期安定
性をもつべきである。部品は、費用有効な再現性
の交換可能な方法で製造し得るものであるべきで
あり、迅速且つ容易な分解の可能性に特別な注意
が払われるべきである。

(課題を解決するための手段)

この目的は、最初に記載された部品配置が、平
面状の平滑な分離プレート並びにその夫々の面に

配置され酸素電極及び燃料電極の両方中にしっか
りと固定された集電装置が設けられ、一つの面の
少なくとも集電装置がプレートの平面に平行に横
方向に自由に移動でき分離プレート上で滑動でき
るように設計される形態で達成される。

(好ましい実施態様の説明)

本発明及びそれに伴う多くの利点の一連完全
な理解は、それが添付図面と関連して考慮される
時に、以下の詳細な説明を参考にすることにより
一層良く理解されるので容易に得られる。

今、図面（ここでは、同様の参照番号は幾つか
の図中の同一または相当する部品を示す）を参照
して、第1図は、分離プレートとその夫々の面上
の集電装置（これらの集電装置は横方向に自由に
移動でき、板状のバンドの形態をとる）とを備え
た燃料電池配置の断面正面図を示す。実際の高温
燃料電池は、ドーピングされた安定化ZrO₂のセ
ラミック固体電解質1及び多孔質の酸素電極（陽
極）2 (La/Niペロブスカイト) 並びに多孔質の
燃料電極（陰極）3 (Ni/ZrO₂ セラミック) か

らなる。4は、燃料電極3上に焼結され、溶接さ
れまたははんだ付けされたニッケル布（金網、フ
ェルト、マット、金属ウール、等）を被覆す。5
は、台形の板状バンドの形態の燃料側の集電装置
を被覆し、これはNiからなることが好ましい。6
は、燃料側の集電装置5とニッケル布4との間の
点状のはんだ/溶接接合部を被覆す。7は、耐酸
化性の高温合金の気密の導電性分離プレートを表
わす。原則として、ニッケル合金、コバルト合金
または鉄合金がこの目的に使用可能である。この
場合、燃料側で分離プレート7は、燃料側の集電
装置5とのすり接触のための接触に利用できる表
面層としてニッケルメッキ8を有する。これを可
能にするようにつくられたプレートの平面に平行
な自由な横方向の移動度が、二つの矢印により示
される。9は、分離プレート7の酸素側の固い貴
金属メッキを被覆す。一般に、それはAu、Pt金属
または適当な合金からなる。10は、及方形の板
状バンドの形態の酸素側の集電装置を被覆し、こ
れは一般に熱安定性のニッケルまたはニッケル合

特開平3-184268 (4)

金からなる。分離プレート7との接触領域で、集電装置はPt金属からなる貴金属被覆物11を有する。プレートの平面に平行な自由な横方向の移動度が夫々の場合に二つの矢印により示される。酸素側で、集電装置10は酸素電極2中にしっかりと埋込まれ、導電性である。記号CHは、一般に気体燃料により充填された燃料電池の空間を表わし、記号O₂は気体酸素キャリアー（空気）により充填された燃料電池の空間を表わす。

第2図は、分離プレートと、横方向に自由に移動でき且つバンド形またはワイヤ形の部品からつくられるその夫々の面上の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。参照番号1~11は、原則として第1図の1~11に相当する。ここで、酸素側の集電装置10は台形の波形バンドの形態を有する。分離プレートに關し、分離プレートとのそれらの接触領域で貴金属被覆物11を支持する波の先端は、酸素電極2中に埋込まれた反対側の先端より幅が広いように設計される。ここで、燃料側の集電装置5は、比較的ゆるい

らせんの形態をとり、その巻き（turn）は長さ方向の軸に対してわずかに傾斜している。プレート7の平面に平行な集電装置5及び10の自由の横方向の移動度は、再度、夫々の場合に二つの矢印により示される。

第3図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側にしっかりと固定されたワイヤ形集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図に関する。参照番号1~8は、第1図の1~8に正確に一致する。この実施態様では、分離プレート7の酸素側の貴金属被覆物8が省略される。同様に、酸素側の集電装置10の接触領域の貴金属被覆物11が省略される。その代わり、集電装置は、点状のはんだまたは溶接接合部12により分離プレート7にしっかりと固定され、機械的に非陽に（mechanically non-positively）且つ電気的に接続される。ここで、集電装置10は、らせん線の長さ方向の軸に対して大きく傾斜する平らにされた巻きを有する細いワイヤらせんの形態を有し、この集電装置は分離プレート7の面

（点状接合部12）及び酸素電極2の面（埋込み）の両方に完全に留められる。集電装置10のワイヤ直径は、その図中に大きく拡大されている。ここで、燃料側の集電装置5は、薄いシノソイドの波形バンドの形態をとる。そのプレートの平面に平行なその横方向の移動度が、二つの矢印により示される。

第4図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定されたバンド形の薄板の波形の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。原則として、参照番号は第3図の参照番号に一致する。ここで燃料側の集電装置5は、ゆるい金属ウールまたはメタルメッシュの形態をとり、点状のはんだ接合部によりニッケル布4としっかりと合わされて一様な全体を形成する。集電装置5の個々の波状の部分の横方向の移動度が、二つの矢印により示される。酸素側の集電装置10は、二重波形の薄いバンドの形態をとる。

零交差（zero crossing）の領域に於いて、一図

小さい振幅及び一層小さい波の長さの補助の波が、シノソイドの傾斜する主要の波に重ねられる。これは、プレートの平面に垂直な充分な剛性に加えて、プレートの平面に平行な高弾性を有する構造を生じ、その結果、締付位置（酸素電極2及び分離プレート7）に於ける力が小さく保たれる。両側での完全締付のために、集電装置10そのものは、接触圧の力を伝達する必要がない。それは電流の伝導のためのみに利用できる。それ故、それはそれ程熱安定性でない材料から設計し得る。

実施例 1

第1図を参照のこと。

電流伝導のための部品配置を、下記の個々の部品からつくった。

燃料電極上のニッケル布

集電装置、燃料側

分離プレート

集電装置、酸素側

実際の燃料電池は、安定化ZrO₂の中央に配置された固体電解質1、La/Nbペロブスカイトの焼

特開平3-184268 (5)

結された酸素電極2及びNi/ZrO₂。サーメットの同様に焼結された燃料電極3を備えた平面状のプレートからなっていた。融点を低下する焼結添加剤の助けにより、ニッケル布4（ワイヤ直径0.03mm；メッシュ口径0.25mm）を、サーメットの焼結された燃料電極の上に大きな領域にわたって焼結した。

燃料側の集電装置5は、下記の寸法を有するニッケルの台形の波形バンドからなっていた。

厚さ = 0.15mm

幅 = 1.8mm

波の高さ = 2mm

振幅 = 0.75mm

一辺の先端で、集電装置5を点状のはんだ接合部6によりニッケル布4と結合させた。融点が純粋なニッケルの融点より約100℃低いAg、Cr及びSiを少量添加したニッケルのはんだをこの目的に使用した。

気密の導電性分離プレート7は、ドイツ規格DINによる材料番号1.4762、名称X10CrAl

24を有し、下記の組成を有する耐酸化性の鉄系合金の0.35mmの厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 24重量%

Al = 1.5重量%

Si = 0.9重量%

Mn = 0.8重量%

C = 0.10重量%

Fe = 残り

分離プレート7のこのキャリア材料を30mmの厚さのニッケルめっき8でもって燃料側に電気化学的に設けた。同様にして、貴金属めっき9を5mmの厚さのAu層の形態で酸素側で電気めっきすることにより適用した。

酸素側の集電装置10は、垂直部分に付加的な微小の波（ウェーブ）を有する長方形の波形バンドからなっていた。主要な波の寸法は、下記の通りであった。

厚さ = 0.10mm

幅 = 2mm

波の長さ = 3.5mm

振幅 = 1.4mm

インコ（Inco）から商品名MA754として販売されている酸化物分散硬化ニッケル系超合金を材料として選び、これは下記の組成を有していた。

Cr = 20.0重量%

Al = 0.3重量%

Ti = 0.5重量%

C = 0.08重量%

Y₂O₃ = 0.6重量%

Ni = 残り

分離プレート7に面する長方形の波の平滑な先端で、集電装置10に3mmの厚さのPt被覆物の形態の貴金属被覆物11を設けた。この層を、先の0.5mmの厚さの金めっき後に電気化学的に適用した。貴金属被覆物11は、操作中に集電装置/分離プレート接触領域で十分な電流伝達を保証する。酸素電極2に面する集電装置10の粗面化

した平滑な先端を電極のLa/Mnペロブスカイト中に埋込むか、またはその上に焼結し、後者の場合には好適な焼結添加剤及び中性に還元する焼結雰囲気を選んだ。

組立てを終了し、機械的かつ熱的負荷をかけた後、集電装置5及び10はプレートの平面に垂直方向にわずかなばね動きを示すが一般にかなり剛性のままであり、その間にそれらはプレートの平面に平行に横方向に分離プレート7上を自由に滑動し得ることがわかった。

実施例 2

第2図を参照のこと

電流伝導のための部品配置の構造は、実施例1の配置と基本的には同じであった。

今回、ニッケル布4は多少かみ合わせた

(interlocked)非常に細いワイヤからなっており、実施例1と同様に燃料電極3上に大きな領域にわたって焼結した。燃料側の集電装置5はニッケルワイヤのかなりゆるいらせんからなっていた。その巻きは長さ方向の軸に対してわずかに傾斜して

特開平3-184268 (6)

いた。寸法は下記の通りであった。

ワイヤ直径 = 0.30mm

巻き直径 = 1.5mm

ピッチ = 1mm

垂直面に対する巻きの傾斜 = 約15°

巻きの夫々の先端で、集電装置を点状のはんだ接合部6によりニッケル布（フェルト）と合わせて全体を形成した。

気密の分離プレート7は、インコから商品名M/A956として市販され下記の組成を有する酸化物分散硬化合金の0.4mmの厚さのシートからなっていた。

Cr = 20.0重量%

Al = 4.5重量%

Ti = 0.5重量%

Y₂O₃ = 0.5重量%

Fe = 残り

燃料側で、分離プレート7のキャリアー材料に40μmの厚さのニッケルめっき8を電気化学的に設けた。酸素側で、20重量%のPdを含むAu/

Pd合金の形質の貴金属メッキ9を電気化学的に適用し、この場合、複数のAu層及びPd層を連続的に付着し、その後、全体を減圧下で300℃で1時間にわたって焼結なましにかけた。仕上の貴金属めっきは5μmの厚の厚さを有していた。このAu/Pd合金の利点は、その融点（固相温度）が純粋なAuより約300℃高いことである。

酸素側の集電装置10は、下記の寸法を有する台形の波形バンドからなっていた。

厚さ = 0.15mm

幅 = 2.4mm

波の長さ = 3mm

振幅 = 1.5mm

下記の組成を有する改質した酸化物分散硬化ニッケル系合金が材料として利用できた。

Cr = 17.0重量%

Al = 1.5重量%

Mo = 2.0重量%

W = 3.5重量%

Ta = 2.0重量%

Zr = 0.15重量%

B = 0.01重量%

C = 0.05重量%

Y₂O₃ = 1.1重量%

Ni = 残り

分離プレート7に面する台形の波の平らな先端で、集電装置10に5μmの厚さのPt/Pd被覆物の形質の貴金属被覆物11を設けた。Pt/Pd合金は50重量%のPt及び50重量%のPdを含んでおり、これを先の0.5μmの厚さの金めっきの後に電気化学的に付着した。酸素側2に面する集電装置10の狭い平らな先端を、その電極のLa/Moペロブスカイト中に埋込み、焼結によりしっかりと固定した。

集電装置10はプレートの平面に垂直の方向に

かなり剛性であり、一方、集電装置5は負荷のもとにかなり高度に弾性であった。両方の集電装置は、プレートの平面に平行に分離プレート7上を横方向に滑って自由に移動できた。

実施例 3

第3図を参照のこと。

部品配置の構造は実施例1と同様であったが、この場合には酸素側の集電装置10を酸素電極2の中及び分離プレート7の上の両方に固定した。ニッケル布4は、実施例1のニッケル布と同様の構造及び同様の寸法の金網からなっていた。それを燃料電極3の上に大きな領域にわたって焼結した。

燃料側の集電装置5は、下記の組成を有する商品名インコネル (Inconel) 600のニッケル系合金のシスソイドの波形バンドからなっていた。

特開平3-184268 (7)

Cr = 15.5重量%
 Fe = 8.0重量%
 Mn = 0.5重量%
 Si = 0.2重量%
 C = 0.08重量%
 Ni = 残り

次の寸法は、以下の通りであった。

厚さ = 0.08mm
 幅 = 2.5mm
 線の長さ = 1.5mm
 板幅 = 6.7mm

一方の先端で、集電装置5を点状のはんだ接合部6によりニッケル布4に接合した。

分離プレート7は、下記の組成を有する商品名ニモニック (Nimonick) 75の耐酸化性ニッケル系超合金の0.3mmの厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 19.5重量%
 Ti = 0.4重量%
 Fe = 3.0重量%
 Mn = 0.3重量%
 Si = 0.3重量%
 C = 0.10重量%
 Ni = 残り

焼料製で、分離プレート7のキャリア材料に35μmの厚さのニッケルめっき8を電気化学的に設けた。酸素側は未酸化のままであり、即ちめっきしなかった。しかしながら、それを洗浄し、焼き、更に加工する前に高度に研磨した。

酸素側の集電装置10は、らせんの線の径方向の軸に対して大きく傾斜する平坦にされた巻きを有する細いワイヤらせんからなっていた。その寸法は以下の通りであった。

ワイヤ直径 = 0.18mm
 巻き直径 = 3mm
 ピッチ = 0.8mm
 垂直面に対する巻の傾斜 = 約45°

フィッ規格DINによる材料番号1.4742を有し名称X10CrAl18を有する耐酸化性鉄系合金を材料として選び、この合金は下記の組成を有していた。

Cr = 18重量%
 Al = 1.0重量%
 Si = 0.9重量%
 Mn = 0.8重量%
 C = 0.10重量%
 Fe = 残り

分離プレート7に面する巻きの先端で、集電装置10を点状接合部12により分離プレート7にしっかりと固定し、導電的に、且つ機械的に非隔に接続した。酸素電極2に面する巻きの先端をその電極のLa/Mnペロブスカイトに埋込み、焼結により固定した。

らせんの巻きの傾斜のために、集電装置10は、両側での取り付けにもかかわらず、プレートの平面に垂直な方向及びその平面に平行な方向の両方で著しく弾性であった。良好な電流伝達のための接

触圧が酸素電極2または分離プレート7のいずれでも必要ではないので、集電装置10のばね定数は所望されるように小さくすることができる。

実施例 4

第4図を参照のこと。

電流伝導のための部品配置の構造は、実施例2の場合とおおむね同じであった。

ニッケル布4は、フェルト状もしくは金属ワール状のマットからなり、これを実施例1と同様に燃料電極3上に大きな傾斜にわたって焼結した(拡散接合)。

燃料側の集電装置5は、編組の形態で編まれた細いニッケルワイヤから加工された金属ワール(メタルメッシュ)の型からなっていた。その寸法は、以下の通りであった。

ワイヤ直径 = 0.05mm
 マットの全高 = 1.8mm

集電装置5を、約1,300℃の融点を有する良好なぬれのニッケルはんだを用いて、点状はんだ接合部により多数の接点でニッケル布4に接合した。

特開平3-184268 (B)

分離プレート7は、下記の組成を有しインコから商品名MA754として市販されている低Al含量及び低Ti含量の酸化物分散硬化ニッケル系超合金の0.35mmの厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 20.0重量%

Al = 0.3重量%

Ti = 0.5重量%

C = 0.05重量%

Y₂O₃ = 0.6重量%

Ni = 残り

燃料側で、分離プレート7のキャリアー材料に、25μmの厚さのニッケルめっき8を電気めっきにより施した。酸素側は未酸化のままであった。

酸素側の集電装置10は、二重波形の薄いバンドからなっていた。零交差の領域で、一層小さな振幅及び一層小さな波の長さの補助の波を、シスソイドの掃射する主要な波に重ねた。主要な波の寸法は、以下の通りであった。

バンド厚さ = 0.12mm

バンド幅 = 2.2mm

波の長さ = 3mm

振幅 = 1.6mm

垂直面に対する傾斜 = 約30°

フィン規格による材料番号1.4767を有し、名称Cr34205を有する耐酸化性Fe/Cr/Al合金が材料として利用でき、下記の組成を有していた。

Cr = 20重量%

Al = 5重量%

Si = 0.6重量%

Mn = 0.0重量%

C = 0.08重量%

Fe = 残り

分離プレート7に面する主要な波の先端で、集電装置10を点状のNi/Crはんだ接合部12により分離プレート7に導電的に接合した。酸素電極2に面する主要な波の先端を、その電極のLa/Mnペロブスカイト中に埋込み、しっかりと固定した。

二重波の実現のため、集電装置は両方の主方向（プレートの平面に垂直及びそれに平行）で非常に強性であった。実施例3の注釈が当てはまる。

個々の部品、特に貴金属被覆物（分離プレート7の酸素側のメッキ9；分離プレート7と集電装置10との接触領域に於ける被覆物11）の長期安定性を増すため、実施例1〜4の全てに関して、基本は（キャリアー金属）と貴金属表面層との間にケイ素を含む金属間化合物をベースとする拡散バリアー層を設けることが有利である。このようなバリアー層は一般に火炎溶射、プラズマ噴霧、及び稀な場合には（高価であるが故に）陰極スパッタリングによりキャリアー金属に適用される。これらの手段の結果として、とりわけ、下層にあるキャリアー金属中への貴金属の拡散が、大巾に遅延され、あるいは実際に全く停止される。

本発明は、実施例に限定されない。

被覆物の形態で配置され、且つドーピングされた安定化酸化ジルコニウムをベースとする固体電解質1、隣の燃料電池の燃料電極3に夫々の場合

に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極2、並びに燃料CH₄及び酸素キャリアーO₂の異なるガス媒体を有する二つの空間に気密の導電性の分離プレート7により分けられる電極2、3の間に配置されたギャップを有する、隣接する平面状の高温燃料電池間の電流伝導のための部品配置は、一般に、平面状の平滑な分離プレート7とその夫々の面上に配置され酸素電極2及び燃料電極3の両方にしっかりと固定される集電装置10、11とが設けられることからなり、一つの箇の少なくとも集電装置がプレートの平面に平行に横方向に自由に移動でき、且つ分離プレート7上を滑動するように設けられる。部品配置は、酸素側で貴金属9または貴金属合金でメッキされ、燃料側でニッケル8または高比率ニッケル合金でメッキされる熱安定性の高温合金の分離プレート7；分離プレート7との少なくとも接点で貴金属11で被覆され、その反対側でLa/Mnペロブスカイトからなる酸素電極2中にしっかりと埋込まれる耐酸化性の熱安定性合金からなる酸素側の集電装置10；

特開平3-184268 (9)

及び更に、ニッケルまたは高比率ニッケル合金からなり、且つはんだ、溶接または焼結接合部6により、 $\text{Ni}/2\text{rO}_2$ サーメットからなる燃料電極3にニッケル布4を介してしっかりと接続される燃料側の集電装置5；からなることが好ましい。

部品配置の特別な実施態様において、酸素側の集電装置10は、貴金属で被覆された接点を介して分離プレートにはんだ、溶接または焼結接合部12によりしっかりと接続される。

部品配置は、酸素側の集電装置10が分散酸化による、またはそれによらない酸素もしくはニッケル系超合金のキャリアーからなり、且つキャリアー金属と Au 、 Pd 、 Pt 、 Rh またはこれらの元素の少なくとも二種の合金からなる群から選ばれた貴金属で被覆される貴金属被覆物9との間の少なくとも接点、ケイ素を含む金属間化合物をベースとする拡散バリアー層を有することからなることが好ましい。集電装置5、10は単数もしくは複数の波形、折り重ね形、もしくはブリーツ形のバンドの形態、またはワイヤらせん、金網、金属布

の形態、あるいは金属のフェルトもしくはマットの形態をとる。

明らかに、本発明の多くの改良及び変化が上記の教示に鑑みて可能である。それ故、特許請求の範囲内で、本発明が本明細書に詳しく記載された以外で実施し得ることが理解されるべきである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、分離プレートと、その夾々の面に、横方向に自由に移動できる波形バンドの形態集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第2図は、分離プレートと、その夾々の面に、横方向に自由に移動でき、且つバンド形もしくはワイヤ形の部品からつくられる集電装置を備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第3図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定されるワイヤ形態集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第4図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定され

るバンド形の複数の波形の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

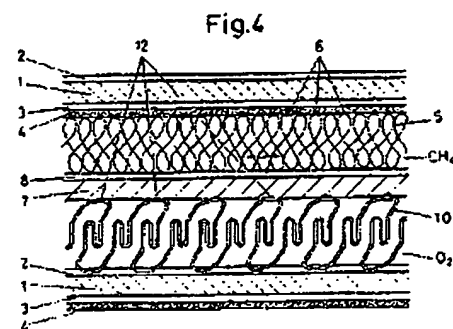
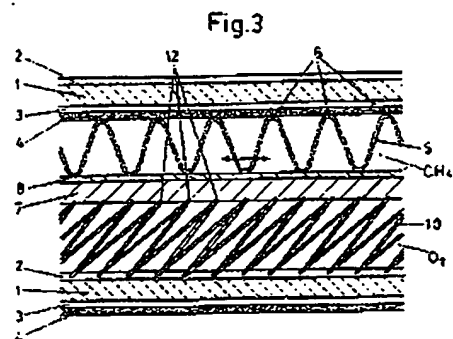
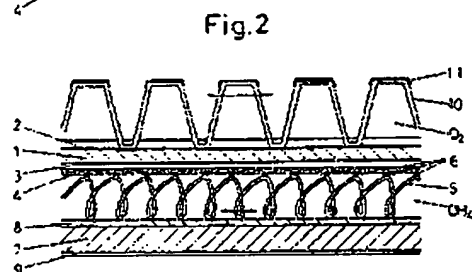
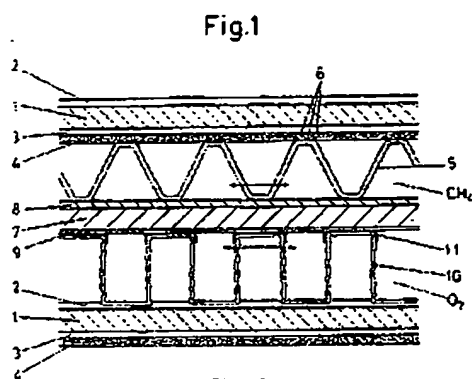
- 1 ……ドーピングされた安定化 ZrO_2 のセラミック固体電解質、
- 2 …… La/Ba ペロブスカイトの多孔質の酸素電極（陰極）、
- 3 …… $\text{Ni}/2\text{rO}_2$ サーメットの多孔質の燃料電極（陰極）、
- 4 ……燃料電極上のニッケル布（金網、フェルト）、
- 5 ……集電装置、燃料側（ H_2 ）、
- 6 ……燃料側の集電装置／ニッケル布の点状のはんだ／溶接接合部、
- 7 ……気体の導電性分離プレート、
- 8 ……分離プレートの燃料側のニッケルめっき、
- 9 ……分離プレートの酸素側の貴金属めっき、
- 10 ……集電装置、酸素側（ Fe 合金または Ni 合金）
- 11 ……集電装置／分離プレート接触領域の貴金属被覆物（ Pt ）、酸素側、
- 12 ……酸素側の集電装置／分離プレートの点状

のはんだ／溶接接合部、

CH_4 ……気体燃料を表わす記号、

O_2 ……気体酸素キャリアー（空気）を表わす記号。

特開平3-184268 (10)



手続補正書(方式)

3.1.30

平成 年 月 日

特許庁長官 殿 松 敏 郎

1. 事件の表示 平成2年特許願第275161号

2. 発明の名称 セラミック高温燃料電池の電流伝導のための部品配置

3. 補正をする者
事件との関係 出 願 人名 称 アゼテ プラウン ホヴェ9
アクテムセルシャフト

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電 話 (代) 3211-8711等

氏 名 (5995) 弁理士 中 村 裕

5. 補正命令の日付 平成3年1月22日

6. 補正の対象 明 細 書

方 式 図 表 面 図 別 紙 の と お り

7. 補正の内容

願書に最初に添付した明細書の抄写
(内容に変更なし)

-358-